

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing: 30 March 2000 (30.03.00)	
International application No.: PCT/DE99/01993	Applicant's or agent's file reference: GR 98P2689P
International filing date: 01 July 1999 (01.07.99)	Priority date: 24 September 1998 (24.09.98)
Applicant: XU, Wen	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:
20 December 1999 (20.12.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer: J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

3
2661
RECEIVED

JUL 23 2001

Technology Center 2600

09/787997
Translation
26X1

Applicant's or agent's file reference GR 98P2689P	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE99/01993	International filing date (day/month/year) 01 July 1999 (01.07.99)	Priority date (day/month/year) 24 September 1998 (24.09.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H03M 13/00		
Applicant SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 20 December 1999 (20.12.99)	Date of completion of this report 10 October 2000 (10.10.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/01993

1. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-14, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.

☒ the claims, Nos. 1-10, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____.

☒ the drawings, sheets/fig 1/3-3/3, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/DE 99/01993

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. The subject matter of the present claims as interpreted in light of the description (see Box VIII) is neither anticipated nor suggested by the available prior art. In particular the binary representation of symbols according to their probability of arising in a method for common source and channel coding as defined in Claim 1 does not appear to be obvious.

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The independent claims do not contain all the technical features which are essential for the definition of the invention (PCT Article 6 and Rule 6.3(b)).

- a. The technical field of the invention cannot be derived from Claim 1. The application relates to methods for common source and channel coding. In Claim 1, however, neither error correction nor data compression are mentioned.

It should be noted that Claim 1 can be interpreted, at least technically, as relating to numerous known methods, since it is commonplace to represent signals with a centralized Gaussian distribution digitally.

- b. Claims 6, 8, 9 and 10, as independent claims, may not be defined by means of a reference to another claim and must contain all the features which are essential for the definition of the invention.

It should be noted that each signal processor contains means for coding information according to Claim 1. The subject matter of Claim 8 (namely a signal processor with features of Claim 1) is therefore, at least technically, not novel. The same objection is raised for Claims 9 and 10.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

1
Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

SIEMENS AG
Postfach 22 16 34
D-80506 München
ALLEMAGNE

ZT GG VM Mch P/Ri

Eing. 11. Okt. 2000

GR
Frist

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

10.10.2000

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

GR 98P2689P

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE99/01993

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
01/07/1999

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
24/09/1998

Anmelder

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.

- WIS
1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
 2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
 3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die vom Internationalen Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt
D-80293 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Swartebroeckx, J-J

Tel. +49 89 2399-2692



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98P2689P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/01993	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/07/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 24/09/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H03M13/00		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		



1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 20/12/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 10.10.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Farman, T Tel. Nr. +49 89 2399 2246 

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-14 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-10 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

Betr. Sektion V

1. Der im Lichte der Beschreibung interpretierte Gegenstand der vorliegenden Ansprüche (siehe Unten, Sektion VIII) wird von dem vorhandenen Stand der Technik weder vorweggenommen noch nahegelegt. Insbesondere erscheint die in Anspruch 1 definierte binäre Abbildung von Symbolen nach Auftretts-wahrscheinlichkeit bei einem Verfahren zur gemeinsamen Quellen- und Kanalkodierung nicht naheliegend.

Betr. Sektion VIII

1. Die unabhängigen Ansprüche enthalten nicht alle technischen Merkmale, die für die Definition der Erfindung wesentlich sind (Artikel 6 und Regel 6.3 b PCT).
 - a. Das technische Gebiet der Erfindung ist aus Anspruch 1 nicht entnehmbar. Die Anmeldung betrifft Verfahren zur gemeinsamen Quellen- und Kanalkodierung. In Anspruch 1 sind jedoch weder Fehlerkorrektur noch Datenkompression erwähnt.

Es wird darauf hingewiesen daß Anspruch 1 zumindest formal auf zahlreiche bekannten Verfahren gelesen werden kann, weil es üblich ist, Signale mit einer zentrierten Gaußschen Verteilung digital darzustellen.

- b. Ansprüche 6, 8, 9 und 10 dürfen als unabhängige Ansprüche nicht durch einen Verweis auf einen anderen Anspruch definiert werden und sollten alle für die Definition der Erfindung wesentlichen Merkmale enthalten.

Es wird darauf hingewiesen, daß jedes Signalprozessor Mitteln zur Codierung Informationen nach Anspruch 1 enthält. So ist - zumindest formal - der Gegenstand des Anspruchs 8 (nämlich ein Signalprozessor mit Merkmalen aus Anspruch 1) nicht neu. Entsprechende Einwände werden gegen Ansprüche 9 und 10 erhoben.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

An
SIEMENS AG
Postfach 22 16 34
80506 München
GERMANY

ZT GG VM Mch P/Ri
Eing. 15. Dez. 1999

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr) 13/12/1999

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
GR 98P2689P

WEITERES VORGEHEN siehe Punkte 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 99/01993

Internationales Anmeldedatum
(Tag/Monat/Jahr) 01/07/1999


Anmelder
SIEMENS AKTIENGESellschaft et al.

- ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.
Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:
Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?
Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind Änderungen einzureichen?
Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.
- ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.
- ☐ **Hinsichtlich des Widerspruchs** gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß
☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.
☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.
- Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:
Kurz nach Ablauf von **18 Monaten** seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90 bis bzw. 90^{bis} 3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.
Innerhalb von **19 Monaten** seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.
Innerhalb von **20 Monaten** seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

<p>Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde</p> <p> Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016</p>	<p>Bevollmächtigter Bediensteter</p> <p>Roger Thomas</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.
Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen die anderen Ansprüche nicht neu numeriert zu werden. Im Fall einer Neunumerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu numerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:
"Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt. "Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigefügt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98P2689P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 01993	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/07/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 24/09/1998
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

VERFAHREN ZUR GEMEINSAMEN QUELLEN- UND KANALCODIERUNG

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Verfahren zur gemeinsamen Quellen- und Kanalcodierung, bei dem die Symbole von aus Symbolfolgen bestehenden Informationen zunächst nach ihrer Wahrscheinlichkeit sortiert werden, dann auf den natural binary code abgebildet werden und so die in den Symbolfolgen enthaltene redundante Information, insbesondere in den MSBs, zur Decodierung der Bitstellen durch einen Fehlerkorrekturcode genützt wird.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H03M13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H03M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	HAGENAUER J: "SOURCE-CONTROLLED CHANNEL DECODING" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, US, IEEE INC. NEW YORK, Bd. 43, Nr. 9, Seite 2449-2457 XP000525669 ISSN: 0090-6778 in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-10
A	RUSCITTO A ET AL: "CHANNEL DECODING USING RESIDUAL INTRA-FRAME CORRELATION IN A GSM SYSTEM" ELECTRONICS LETTERS, GB, IEE STEVENAGE, Bd. 33, Nr. 21, Seite 1754-1755 XP000752306 ISSN: 0013-5194 das ganze Dokument	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Dezember 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/12/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Farman, T

PCT-ANTRAG

GR 98P2689P

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 18.06.1999 09:37:53 AM

0 0-1	Vom Anmeldeamt auszufüllen Internationales Aktenzeichen.	
0-2	Internationales Anmeldedatum	
0-3	Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"	
0-4 0-4-1	Formular - PCT/RO/101 PCT-Antrag erstellt durch Benutzung von	PCT-EASY Version 2.84 (aktualisiert 01.06.1999)
0-5	Antragssersuchen Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird	
0-6	(Vom Anmelder gewähltes) Anmeldeamt	Deutsches Patent- und Markenamt (RO/DE)
0-7	Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	GR 98P2689P
I	Bezeichnung der Erfindung	VERFAHREN ZUR CODIERUNG, DECODIERUNG UND ÜBERTRAGUNG VON INFORMATIONEN, SIGNALPROZESSOR UND FUNKGERÄT
II II-1 II-2 II-4 II-5 II-6 II-7 II-8 II-9	Anmelder Diese Person ist Anmelder für Name Anschrift: Staatsangehörigkeit (Staat) Sitz/Wohnsitz (Staat) Telefonnr. Telefaxnr.	nur Anmelder Alle Bestimmungstaaten mit Ausnahme von US SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Wittelsbacherplatz 2 D-80333 München Deutschland DE DE (089) 636-82819 (089) 636-81857
III-1 III-1-1 III-1-2 III-1-4 III-1-5 III-1-6 III-1-7	Anmelder und/oder Erfinder Diese Person ist Anmelder für Name (FAMILIENNAME, Vorname) Anschrift: Staatsangehörigkeit (Staat) Sitz/Wohnsitz (Staat)	Anmelder und Erfinder Nur US XU, Wen Bischofshofener Str. 11 D-82008 Unterhaching Deutschland CN DE

tr

PCT-ANTRAG

GR 98P2689P



Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 18.06.1999 09:37:53 AM

IV-1	Anwalt oder gemeinsamer Vertreter; oder besondere Zustellanschrift Die unten bezeichnete Person ist/wird hiermit bestellt, um den (die) Anmelder vor den internationalen Behörden zu vertreten, und zwar als:	gemeinsamer Vertreter
IV-1-1	Name	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
IV-1-2	Anschrift:	Postfach 22 16 34 D-80506 München Deutschland
IV-1-3	Telefonnr.	(089) 636-82819
IV-1-4	Telefaxnr.	(089) 636-81857
V	Bestimmung von Staaten	
V-1	Regionales Patent (andere Schutzrechtsarten oder Verfahren sind ggf. in Klammern nach der (den) betreffenden Bestimmung(en) angegeben)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE und jeder weitere Staat, der Mitgliedsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und Vertragsstaat des PCT ist
V-2	Nationales Patent (andere Schutzrechtsarten oder Verfahren sind ggf. in Klammern nach der (den) betreffenden Bestimmung(en) angegeben)	CN US
V-5	Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen Zusätzlich zu den unter Punkten V-1, V-2 and V-3 vorgenommenen Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der nachstehend unter Punkt V-6 angegebenen Staaten. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt.	
V-6	Staaten, die von der Erklärung über vorsorgliche Bestimmungen ausgenommen werden	KE INE
VI-1	Priorität einer früheren nationalen Anmeldung beansprucht	
VI-1-1	Anmeldedatum	24 September 1998 (24.09.1998)
VI-1-2	Aktenzeichen	198 43 981.4
VI-1-3	Staat	DE
VI-2	Ersuchen um Erstellung eines Prioritätsbeleges Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der in der (den) nachstehend genannten Zeile(n) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln:	VI-1

PCT-ANTRAG

GR 98P2689P

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 18.06.1999 09:37:53 AM

VII-1	Gewählte Internationale Recherchenbehörde	Europäisches Patentamt (EPA) (ISA/EP)	
VIII	Kontrollliste	Anzahl der Blätter	Elektronische Datei(en) beigelegt
VIII-1	Antrag	4	-
VIII-2	Beschreibung	14	-
VIII-3	Ansprüche	2	-
VIII-4	Zusammenfassung	1	98 p 2689 p.txt
VIII-5	Zeichnung(en)	3	-
VIII-7	INSGESAMT	24	
VIII-8	Beigefügte Unterlagen	Unterlage(n) in Papierform beigelegt	Elektronische Datei(en) beigelegt
VIII-16	Blatt für die Gebührenberechnung	✓	-
VIII-16	PCT-EASY-Diskette	-	Diskette
VIII-17	Sonstige (einzeln aufgeführt):	Kopie der Ursprungsfassung	-
VIII-18	Nr. der Abb. der Zeichn., die mit der Zusammenf. veröffentlicht werden soll	1	
VIII-19	Sprache der int. Anmeldung	Deutsch	
IX-1	Unterschrift des Anmelders oder Anwalts		
IX-1-1	Name	SIEMENS AKTIENGESellschaft	
IX-1-2	Name der unterzeichnenden Person	Margraf	
IX-1-3	Eigenschaft	Nr. 144/74 Ang-AV	
IX-2	Unterschrift des Anmelders oder Anwalts		
IX-2-1	Name (FAMILIENNAME, Vorname)	XU, Wen	

VOM ANMELDEAMT AUSZUFÜLLEN

10-1	Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	
10-2	Zeichnung(en):	
10-2-1	Eingegangen	
10-2-2	Nicht eingegangen	
10-3	Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingeg. Unterlage(n) oder Zeichnung(en) zur Vervollständigung dieser int. Anmeldung	
10-4	Datum des fristgerechten Eingangs der Berichtigung nach PCT Artikel 11(2)	
10-5	Internationale Recherchenbehörde	ISA/EP

PCT-ANTRAG

4/4

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 18.06.1999 09:37:53 AM

GR 98P2689P

10-6	Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben	
------	---------------------------------------------------------------------------------------------	--

VOM INTERNATIONALEN BÜRO AUSZUFÜLLEN

11-1	Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro	
------	-----------------------------------------------------------------------	--

PCT (ANHANG - BLATT FÜR DIE GEBÜHRENBERECHNUNG)

1/2

GR 98P2689P

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 18.06.1999 09:37:53 AM

(Dieses Blatt ist nicht Teil und zählt nicht als Blatt der internationalen Anmeldung)

0	Vom Anmeldeamt auszufüllen		
0-1	Internationales Aktenzeichen.		
0-2	Eingangsstempel des Anmeldeamts		
0-4	Formular - PCT/RO/101 (Anlage)		
0-4-1	PCT Blatt für die Gebührenberechnung erstellt durch Benutzung von	PCT-EASY Version 2.84 (aktualisiert 01.06.1999)	
0-9	Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	GR 98P2689P	
2	Anmelder	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, et al.	
12	Berechnung der vorgeschriebenen Gebühren	Höhe der Gebühr/Multiplikator	Gesamtbeträge (DEM)
12-1	Übermittlungsgebühr T	⇒	150
12-2	Recherchegebühr S	⇒	1.848,26
12-3	Internationale Gebühr Grundgebühr (erste 30 Blätter) b1	807,76	
12-4	Anzahl der Blätter über 30	0	
12-5	Zusatzblattgebühr (X)	19,56	
12-6	Gesamtbetrag der weiteren Gebühren b2	0	
12-7	b1 + b2 = B	807,76	
12-8	Bestimmungsgebühren Anzahl der in der internationalen Anmeldung vorgenommenen Bestimmungen	3	
12-9	Anzahl der zu zahlenden Bestimmungsgebühren (höchstens 10)	3	
12-10	Bestimmungsgebühr (X)	185,8	
12-11	Gesamtbetrag der Bestimmungsgebühren D	557,4	
12-12	PCT-EASY-Gebührenermäßigung g R	-248,39	
12-13	Gesamtbetrag der internationalen Gebühr (B+D+R) I	⇒	1.116,77
12-14	Gebühr für Prioritätsbeleg Anzahl der beantragten Prioritätsbelege	1	
12-15	Gebühr per Prioritätsbeleg (X)	35	
12-16	Gesamtbetrag Gebühr für Prioritätsbeleg(e) P	⇒	35
12-17	GESAMTBETRAG DER ZU ZAHLENDEN GEBÜHREN (T+S+I+P)	⇒	3.150,03
12-19	Zahlungsart	Sonstige: Abbuchung durch gesonderte Zahlungsliste	

**PCT (ANHANG - BLATT FÜR DIE
GEBÜHRENBERECHNUNG)**

GR 98P2689P

Original (für EINREICHUNG) - gedruckt am 18.06.1999 09:37:53 AM

12-20	Anweisungen betreffend laufendes Konto Das Anmeldeamt:	Deutsches Patent- und Markenamt (RO/DE)
12-20-2	wird beauftragt, Fehlbeträge oder Überzahlungen des vorstehend angegebenen Gesamtbetrags der Gebühren meinem laufenden Konto zu belasten bzw. gutzuschreiben	✓
12-21	Nummer des laufenden Kontos	409022601
12-22	Datum	18 Juni 1999 (18.06.1999)
12-23	Name und Unterschrift	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT <i>i. V. Merg</i>

PRÜFPROTOKOLL UND BEMERKUNGEN

13-2-1	Prüfergebnisse Antrag	Grün? Die Bezeichnung der Erfindung muß kurz und genau gefaßt sein. Bitte überprüfen.
13-2-2	Prüfergebnisse Staaten	Grün? Es können mehr Bestimmungen vorgenommen werden. Bitte überprüfen.

Beschreibung

VERFAHREN ZUR GEMEINSAMEN QUELLEN- UND KANALCODIERUNG

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Codierung und Decodierung von Informationen, insbesondere zur digitalen Übertragung oder Speicherung.

- 10 Quellensignale bzw. Quelleninformationen wie Sprach-, Ton-, Bild- und Videosignale beinhalten fast immer statistische Redundanz, also redundante Informationen. Durch eine Quellencodierung kann diese Redundanz stark verringert werden, so daß eine effiziente Übertragung bzw. Speicherung des Quellen-
- 15 signals ermöglicht wird. Diese Redundanzreduktion beseitigt vor der Übertragung redundante Signalinhalte, die auf der Vorkenntnis von z.B. statistischen Parametern des Signalverlaufs beruhen. Nach der Übertragung werden bei der Quellencodierung diese Anteile dem Signal wieder zugesetzt, so daß
- 20 objektiv kein Qualitätsverlust nachweisbar ist.

- Aufgrund der unvollständigen Kenntnisse über die Quellensignale oder Einschränkungen bei der Komplexität des Quellencodierverfahrens ist die Quellencodierung üblicherweise nur sub-
- 25 optimal realisierbar, d.h. in den komprimierten Daten ist auch nach der Quellencodierung noch eine gewisse Redundanz vorhanden. Bei bisherigen Verfahren zur Quellencodierung werden die Quellensignale häufig zu Symbolen oder quantisierten Parametern komprimiert, welche dann entsprechend einer Zuord-
- 30 nungsvorschrift auf binäre Codewörter abgebildet werden, wobei die Zuordnungsvorschrift bisher mehr oder weniger zufällig gewählt wurde.

- Auf der anderen Seite ist es üblich, bei der Signalübertragung, gezielt Redundanz durch Kanalcodierung wieder hinzuzufügen, um die Beeinflussung der Übertragung durch Kanal-
- 35 störungen weitgehend zu beseitigen. Durch zusätzliche redun-

dante Bits wird es somit dem Empfänger bzw. Decoder ermöglicht, Fehler zu erkennen und eventuell auch zu korrigieren.

5 Lange Zeit war es eine der grundlegenden Prämissen der Informationstheorie, daß die Quellencodierung und die Kanal-
codierung unabhängig voneinander ausgeführt werden können, um
ein optimales Ergebnis zu erzielen. Gemäß dieser Grundlage
hängt die Auslegung des Quellen-Decodierers nur von den Quel-
leneigenschaften ab, wohingegen das Kanalcodierungsschema nur
10 von den Kanaleigenschaften abhängen soll. Dieser Grundsatz
kann richtig sein, wenn der Quellen-Codierer statistisch un-
abhängige und somit nicht korrelierte sowie gleich wahr-
scheinliche Symbole liefert und die Decodierverzögerung be-
liebig groß werden kann. In der praktischen Anwendung sind
15 indessen in der Regel diese Voraussetzungen nicht erfüllt.
Das Ausgangssignal, des Quellen-Codierers, bzw. die von ihm
ausgegebenen Symbolfolgen weisen oft eine Restredundanz auf,
und gleichzeitig ist die erlaubte Verzögerung insbesondere
bei Sprachübertragung beschränkt.

20 Es ist bekannt, diese Restredundanz der quellencodierten Sym-
bolfolgen bei der sogenannten quellengesteuerten Kanaldecodierung
auszunutzen. Dabei wird der Decodiervorgang des Kanaldecoders
einerseits durch die übertragenen Bits und andererseits durch eine
25 A-priori-/A-posteriori-Information über den wahrscheinlichsten Wert
einiger wichtiger Quellenbits gesteuert. Die Quelleninformation hat
also einen Einfluß auf das Ergebnis der Kanaldecodierung. Im Falle der
Viterbi-Algorithmus-Decodierung wird dieses Verfahren als A-priori-
30 Viterbialgorithmus bezeichnet. Bei Verwendung eines solchen
Verfahrens ist eine Modifikation nur seitens des Empfängers
notwendig. So lehrt die Druckschrift J. Hagenauer, "Source-
controlled channel decoding", IEEE Trans. Commun., Band 43,
Seiten 2449 - 2457, September 1995, bei der quellengesteuer-
35 ten Kanaldecodierung die Inter-Rahmen-Korrelation, d.h. die
statistische Abhängigkeit zwischen zeitlich und/oder örtlich
benachbarten Signalsamples auszunutzen.

Untersuchungen haben auch ergeben, daß es - aufgrund der ungleichen Verteilung der Parameterwerte, die wiederum auf der Nichtstationarität der Quellensignale zurückzuführen ist -
5 eine Restredundanz nicht nur zwischen Bits aufeinanderfolgender Rahmen, sondern auch zwischen den Bits eines Parameters innerhalb eines Rahmens gibt.

Die vorliegende Erfindung hat zur Aufgabe, eine Informationsübertragung oder Informationsspeicherung mit möglichst wenig Fehlern und möglichst geringem Aufwand zu erreichen.
10

Die oben genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.
15

Die Erfindung beruht demnach auf dem Gedanken, die Symbole zunächst nach ihrer relativen Häufigkeit zu sortieren und dem Sortierergebnis den natural binary code zuzuordnen.

20 Durch die Erfindung wird erreicht, daß ohne Mehraufwand die Fehlerrate der decodierten Bits reduziert werden kann, und so Informationen mit weniger Störungen übertragen werden können.

Die Erfindung wird im folgenden anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Dabei wird besonders die digitale Übertragung der Informationen beschrieben. Dennoch ist die Erfindung auch zur Speicherung von Informationen anwendbar, da das Schreiben von Informationen auf ein Speichermedium und das Lesen von Informationen von einem Speichermedium hinsichtlich der vorliegenden Erfindung dem Senden von
25
30 Informationen und dem Empfangen von Informationen entspricht.

Oft wird der Begriff „Decodierung“ verwendet, um die Decodierung kanalcodierter Bitstellen zu beschreiben, während der
35 Begriff „Detektion“ verwendet wird, wenn allgemein über die binären Werte einer Bitstelle entschieden wird. Da die vorliegende Erfindung auf beide Fälle vorteilhaft anwendbar ist,

beinhaltet im Rahmen der vorliegenden Patentanmeldung der Begriff „Decodierung“ auch den Vorgang der Detektion.

5 Zur Erläuterung der Ausführungsformen der Erfindung dienen die nachstehend aufgelisteten Figuren.

Es zeigen:

10 Figur 1 eine schematische Darstellung einer Nachrichtenübertragungskette

Figur 2 eine schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen Symbolen und den quellencodierten Bitfolgen in einer Rahmenstruktur

15 Figur 3 Häufigkeitsverteilung der Symbole und der binären Werte je nach binärer Abbildung

Figur 1 zeigt eine Quelle Q, die Quellensignale QS erzeugt, die von einem Quellencodierer QE, wie dem GSM fullrate Sprachcodierer, zu aus Symbolen bestehenden Symbolfolgen SY komprimiert werden. Die Symbole haben dabei einen der Werte c,j (Symbolwert) . Bei parametrischen Quellcodierverfahren werden die von der Quelle Q erzeugten Quellensignale QS (z.B. Sprache) in Blöcke unterteilt (z.B. zeitliche Rahmen) und diese getrennt verarbeitet. Der Quellencodierer QE erzeugt quantisierte Parameter (z.B. Sprachkoeffizienten), die im folgenden auch als Symbole einer Symbolfolge SY bezeichnet werden, und die die Eigenschaften der Quelle im aktuellen Block auf eine gewisse Weise widerspiegeln (z.B. Spektrum der Sprache, Filterparameter). Diese Symbole weisen nach der Quantisierung einen bestimmten Symbolwert c,j auf.

35 So erzeugt beispielsweise der GSM-Fullratecoder 76 Parameter, von denen die Parameter 0 bis 7 die sogenannten LAR-Koeffizienten (logarithmical area ratio) sind, die bei der LPC-Analyse erzeugt werden (linear prediction coding). Die

Parameter Nr. 9, 26, 43 und 60 sind Ähnlichkeitsmaße für die sogenannte LTP (long term prediction). In jedem Rahmen gibt es außerdem vier XMAX-Koeffizienten (bzw. -Parameter) aus der sogenannten RPE-Analyse (regular pulse exciting), die sich von Rahmen zu Rahmen nur wenig ändern.

Aufgrund der unvollständigen Kenntnisse über die Quellensignale oder Einschränkungen bei der Komplexität des Quellencodierverfahrens ist die Quellencodierung QE üblicherweise nur suboptimal realisierbar, d.h. in den komprimierten Informationen enthaltenden Symbolfolgen SY ist noch redundante Information enthalten.

Die Symbole der Symbolfolge SY bzw. die entsprechenden Symbolwerte c, j werden wie in Figur 2 gezeigt durch eine binäre Abbildung BM (Zuordnungsvorschrift), die häufig als Teil der Quellencodierung QE beschrieben wird, auf eine Folge BCW binärer Codewörter bcw, j abgebildet, die jeweils mehrere Bitstellen b, i aufweisen. Es wird also jedem Symbolwert c, j ein anderes binäres Codewort bcw, j zugeordnet, die sich durch unterschiedliche binäre Werte an einer oder mehreren Bitstellen b, i unterscheiden. Dabei kennzeichnet der Index j die unterschiedlichen Werte der Symbole oder die unterschiedlichen Codewörter und die Indices i und im folgenden k, q die Stelle an der ein entsprechender Wert steht.

Werden diese binären Codewörter bcw, j beispielsweise nacheinander als Folge BCW binärer Codewörter weiterverarbeitet, so entsteht eine Folge u von quellencodierten Bitstellen u_q , die in einer Rahmenstruktur eingebettet sein können, wobei jede Bitstelle u_q fest einer bestimmten Bitstelle b, i eines bestimmten Codewortes bcw, j zugeordnet ist. So entsteht beispielsweise bei der GSM-Fullratecodierung alle 20 Millisekunden ein Rahmen mit 260 Bitstellen u_q .

35

Figur 2 zeigt eine so entstehende Rahmenstruktur eines Rahmens k . Die quellencodierten Bitstellen u_q haben entweder den

Wert "+1" oder "-1" bzw. "0". Der Index l läuft innerhalb eines Rahmens von 0 bis $Q-1$, wobei Q die Anzahl von quellencodierten Bitstellen u_q in einem Rahmen ist. In jedem Rahmen können die Bitstellen beispielsweise in drei Klassen mit unterschiedlicher Bedeutung und Sensitivität gegenüber Kanalstörungen eingeteilt werden.

In einem Kanalcodierer CE, wie einem Faltungscodierer, erfolgt eine Codierung der quellencodierten Bitfolgen u gegen Kanalstörungen derart, daß die geringste Bit-Fehler-Wahrscheinlichkeit in der wichtigsten Klasse auftritt. Dazu werden zuerst die 50 wichtigsten Bits (Klasse 1a) durch 3 Bits einer zyklischen Blocksicherheit (CRC) gesichert. Die nächsten 132 wichtigen Bits (Klasse 1b) werden mit den zuvor genannten 53 Bits regroupiert und zusammen mit 4 Tail-Bits mit einer Rate $1/2$ faltungscodiert. Die 78 weniger wichtigen Bits (Klasse 2) werden uncodiert übertragen.

Diese derart kanalcodierten Bitfolgen x werden in einem nicht dargestellten Modulator weiterverarbeitet und anschließend über eine Übertragungsstrecke CH übertragen. Bei der Übertragung treten Störungen auf, z.B. Fading, beschrieben durch einen Fadingfaktor a_k , und Rauschen, beschrieben durch den Rauschfaktor N_0 .

Die Übertragungsstrecke CH liegt zwischen einem Sender und einem Empfänger. Der Empfänger enthält gegebenenfalls eine nicht dargestellte Antenne zum Empfang der über die Übertragungsstrecke CH übertragenen Signale, eine Abtasteinrichtung, einen Demodulator zum Demodulieren der Signale und einen Entzerrer zum Eliminieren der Intersymbolstörungen. Diese Einrichtungen wurden ebenfalls aus Vereinfachungsgründen in Figur 1 nicht dargestellt. Auch ein mögliches Interleaving und Deinterleaving ist nicht dargestellt.

Der Entzerrer gibt Empfangswerte einer Empfangsfolge y aus. Die Empfangswerte haben aufgrund der Störungen bei der Über-

tragung über die Übertragungsstrecke CH Werte, die von "+1" und "-1" abweichen, z.B. "+0,2" oder "-3,7".

- In einem Kanaldecodierer CD wird die Kanalcodierung rückgängig gemacht. Dazu wird auf der Basis der Empfangswerte der Empfangsfolge y über die binären Werte der einzelnen empfangenen Bitstellen u_q bzw. b_i entschieden. Neben den Kanalzustandsinformationen CSI kann dabei die oben erklärte Restredundanz der Symbolfolgen SY bei der sogenannten quellengesteuerten oder gemeinsamen Kanaldecodierung CD ausgenutzt werden, um Bitfehler zu korrigieren bzw. die Decodierung zu verbessern. Hierzu gibt es prinzipiell zwei Möglichkeiten:
- Im Sinne einer A-Priori-Information APRI wird die redundante Information über die Häufigkeit der Symbolwerte c_j und somit auch der Häufigkeit der binären Werte bestimmter Bitstellen b_i und die Korrelation der Symbole untereinander und somit auch der Korrelation der binären Werte bestimmter Bitstellen b_i untereinander im Kanaldecodierer CD direkt genutzt, indem beispielsweise diese Information zuvor in einem Testquellcodierer bzw. mittels eines Testquellcodierers durch einige Testquellsignale ermittelt wird, und dann diese Information in einer dem Kanaldecodierer CD zugeordneten Speichereinheit abgespeichert wird und zur Kanaldecodierung ausgenutzt wird, indem sie beispielsweise zur Bestimmung einer Schwelle, ab der beispielsweise für einen Wert der Empfangsfolge y auf den binären Wert „1“ entschieden wird, verwendet wird.
 - Die redundante Information über die Häufigkeit der Symbolwerte c_j und somit auch der Häufigkeit der binären Werte bestimmter Bitstellen b_i und die Korrelation der Symbole untereinander und somit auch der Korrelation der binären Werte bestimmter Bitstellen b_i untereinander wird im Sinne einer A-Posteriori-Information nach der Kanaldecodierung CD ermittelt. Die A-Posteriori-Information APOI kann dabei direkt

nach dem Kanaldecodierer CD oder nach der bzw. während der Quellendecodierung QD ermittelt werden.

Ein derartiges Verfahren ist in „J. Hagenauer, "Source-
5 controlled channel decoding," IEEE Tran. Commun., vol. 43,
pp. 2449-2457, Sept. 1995", insbesondere auf den Seiten 2451
und 2452 beschrieben, wobei der Decodiervorgang des Kanaldecoders sowohl durch die übertragenen Codebits als auch durch
eine A-Priori-/A-Posteriori-Information über den wahrschein-
10 lichen Wert einiger wichtiger Quellenbits gesteuert wird. Im
Falle der VA-(Viterbi-Algorithmus) Decodierung wurde diese
Methode als Apri-VA bezeichnet.

Zur Kanaldecodierung CD kann beispielsweise auch ein SOVA
15 (Weichausgangs (Soft-Output)-Viterbi-Algorithmus) verwendet
werden. Ein SOVA ist dabei ein Algorithmus, der nicht nur einen
Entscheidungswert ausgibt, sondern weiterhin auch angibt,
mit welcher Wahrscheinlichkeit der entschiedene Wert vor-
liegt.

20 Nach erfolgter Kanaldecodierung CD erfolgt eine Rückabbildung
DB der empfangenen kanaldecodierten Bitfolgen u bzw. der dar-
in enthaltenen binären Codewörter bcw, j auf empfangene Symbo-
le von empfangenen Symbolfolgen SY, welche anschließend bei
25 der Quellendecodierung QD in empfangene Quellensignale QS
verarbeitet werden und an der Informationssinke S ausgegeben
werden.

Im folgenden werden 4 mögliche unterschiedliche binäre Abbil-
30 dungen BM vorgestellt:

- Natural binary code NBC
- Folded binary code FBC
- Gray binary code GBC
- 35 - Minimum distance code MDC

Diese 4 binären Abbildungen sind in der folgenden Tabelle exemplarisch mit jeweils 4 Bitstellen dargestellt:

Symbol	Codewort bcw, j NBC				Codewort bcw, j FBC				Codewort bcw, j GBC				Codewort bcw, j MDC			
c, j	b3	b2	b1	b0	b3	b2	b1	b0	b3	b2	b1	b0	b3	b2	b1	b0
c0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
c1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
c2	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1
c3	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
c4	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
c5	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
c6	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
c7	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
c8	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
c9	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
c10	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
c11	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
c12	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
c13	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
c14	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
c15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
#(Bitwechsel)	1	3	7	15	1	2	6	14	1	2	4	8	1	6	10	10

- 5 Bei bisher bekannten Verfahren zur Quellencodierung wurden die Symbole bzw. Parameter nach der Quellencodierung QE und Quellenquantisierung unsortiert auf den natural binary code NBC abgebildet. Die quellengesteuerte Kanaldecodierung CD wurde folglich auch nur auf derart quellencodierte Bitstellen
 10 b, i angewandt.

Wenn in den Symbolen bzw. den aus Symbolen bestehenden Symbolfolgen SY noch redundante Informationen vorhanden sind, d.h. die relativen Häufigkeiten der Symbolwerte c, j ungleich
 15 verteilt sind, oder einige Symbole miteinander korreliert

sind, so existiert automatisch auch eine redundante Information in einigen Bitstellen b,i . Es stellte sich bei aufwendigen Simulationen mit eigens für diesen Zweck entwickelten Simulationsverfahren heraus, daß aufgrund der ungleichen Verteilung der Symbolwerte c,j durch die gezielte Verwendung bestimmter binärer Abbildungen BM die in den Symbolfolgen SY enthaltene Restredundanz bei der Kanaldecodierung CD besonders gut zur Verbesserung der Fehlerkorrektur ausgenutzt werden kann.

10

Die vorliegende Erfindung nützt die in der Symbolfolge SY vorhandene Restredundanz besonders gut zur Decodierung der binären Werte der Bitstellen bzw. der Bitstellen b,i , indem nicht irgendeine zufällig gewählte Abbildung BM gewählt wird, sondern statt dessen zur binären Abbildung die Symbole bzw. Parameter zunächst nach ihrer Wahrscheinlichkeit sortiert werden und der so entstehenden Symbolstruktur der natural binary code zugeordnet wird.

15

20

So ist den nach ihrer Auftrittswahrscheinlichkeit sortierten Symbolen der natural binary code (NBC) in einer Weise zugeordnet ist, daß dem am häufigsten auftretenden Symbol ein Codewort zugeordnet ist, das an allen Bitstellen den ersten binären Wert aufweist bzw. ein Codewort zugeordnet ist, das

25

an allen Bitstellen den zweiten binären Wert aufweist, unddem am seltensten auftretenden Symbol ein Codewort zugeordnet ist, das an allen Bitstellen den zweiten binären Wert aufweist bzw. ein Codewort zugeordnet ist, das an allen Bitstellen den ersten binären Wert aufweist.

30

Dies führt zu einer effizienten Abbildung der Symbolredundanz auf die individuelle Bitstellenredundanz; dadurch sind mehr redundante Informationen über die binären Werte der einzelnen Bitstellen b,i zur Fehlerkorrektur ausnutzbar. Außerdem ist zur Decodierung des most significant bit mehr redundante Information nutzbar als zur Decodierung des second most significant bits. Insbesondere zur Abbildung von digitalen Daten

35

oder vektorquantisierten Parametern auf Codewörter können - wie Simulaionsergebnisse zeigen - durch ein erfindungsgemäßes Verfahren die Decodierungsergebnisse besonders verbessert werden.

5

Bei der quellengesteuerten Kanaldecodierung CD kann nun die in den quellencodierten Symbolfolgen SY vorhandene Restredundanz (ungleiche Verteilung) leichter und effizienter genutzt werden, da die in der Symbolebene vorhandene Redundanz dadurch in eine in der Bitebene vorhandene Redundanz (ungleiche Verteilung) umgewandelt wird, die vom quellengesteuerten Kanaldecoder (z.B. Apri-VA) direkt verwendet werden kann. Mit diesem Verfahren erzielt man eine verbesserte Qualität bei der Übertragung der Quellensignale QS (Ton, Sprache, etc.).

15 Der zusätzliche Rechenaufwand für eine derartige Sortierung vor der binären Abbildung BM ist gering und kann üblicherweise vernachlässigt werden.

Eine solche binäre Abbildung BM kann implizit im Quellenencoder und -decoder integriert werden. Für bereits standardisierte Codecs wie GSM Fullrate/Enhanced Fullrate Sprachcodec bedeutet sie jedoch eine Modifizierung sowohl im Empfänger als auch im Sender. Allerdings ist diese Modifizierung ohne große Hardwareänderung möglich. Beim GSM System ist von der

25 Infrastrukturseite nur eine Hinzufügung der binären Abbildung und inversen Abbildung in dem TRAU (transcoder and rate adaptor unit) nötig, die BTS (base transceiver station), BSC (base station controller), etc. bleiben unverändert.

30 Figur 3 zeigt die Häufigkeitsverteilung der Symbolwerte c, j und die zugeordneten binären Codewörter bcw, j . Dabei ist zu sehen, daß im Falle des NBC an der ersten Bitstelle b_1 die Wahrscheinlichkeit für den binären Wert „0“ sehr viel größer ist als der für den binären Wert „1“, insbesondere unter der

35 Bedingung, daß das Symbol c_1 oder c_2 gesendet wurde. Diese Information kann bei der quellengesteuerten Kanaldecodierung im Sinne einer A-Posteriori oder A-Priori Information genutzt

werden, um über den binären Wert der Bitstelle b_1 zu entscheiden, bzw. die dazu verwendete Schwelle zu bestimmen, und so die Entscheidung zuverlässiger zu machen.

- 5 Die Decodierung kann also noch verbessert werden, wenn auch eine Information über den wahrscheinlich übertragenen Symbolwert c_j verwendet wird.

10 Hätte man vor der binären Abbildung die Symbole nicht sortiert, so wäre die bei der quellengesteuerten Kanaldecodierung verwendete A-Posteriori oder A-Priori Information (d.h. die Wahrscheinlichkeit für den binären Wert „0“) in der Regel kleiner und die Decodierung der Bitstellen könnte nicht so zuverlässig durchgeführt werden.

15

Bei einer Ausführungsvariante der Erfindung werden nach Sortierung und Abbildung von Symbolen auf Codewörter, alle oder ein Teil der Bitstellen von Codewörtern vertauscht.

- 20 Bei einer Ausgestaltung der Erfindung wird die aus Symbolfolgen SY bestehenden Information derart auf binäre Codewörter bcw_j mit jeweils einer Mehrzahl von Bitstellen b_i abgebildet, daß auch die Korrelation zwischen den binären Werten der entsprechenden Bitstellen $b_{i,k}$ (oder in der Rahmenebene $u_{q,k}$) und $b_{i,k+1}$ (oder in der Rahmenebene $u_{q,k+1}$) aufeinanderfolgender Rahmen $k, k+1$ groß ist. Dabei wird insbesondere eine Korrelation der Quellenbits berücksichtigt. Die grundlegende Idee dieses Verfahrens besteht dabei darin, daß sich entsprechende Symbole zwischen zwei aufeinanderfolgenden Rahmen nicht sehr oft ändern und somit eine Redundanz bei der Übertragung vorliegt. Diese Korrelation zwischen aufeinanderfolgenden Rahmen kann empfängerseitig unter Verwendung eines APRI-SOVA (A-priori-Weichausgangs-Viterbi-Algorithmus)-Decodierers besonders gut ausgenutzt werden, wenn eine binäre
- 30 Abbildung BM derart gewählt wird, daß die Korrelation zwischen den binären Werten der entsprechenden Bitstellen aufeinanderfolgender Rahmen groß ist. So stellte sich bei auf-
- 35

wendigen Simulationen besonders die Verwendung des GBC als binäre Abbildung als besonders vorteilhaft heraus, insbesondere wenn die Symbole eine gaußsche oder eine anti-gaußsche Verteilung besitzen, was in vielen Fällen der Fall ist.

5

Bei quellengesteuerter Kanaldecodierung CD kann auch die Inter-Rahmen-Korrelation, d.h. die statistische Abhängigkeit zwischen zeitlich und/oder örtlich benachbarten Signalsamples genutzt werden. Zur Schätzung der A-Priori-/A-Posteriori-
10 Information kann man beispielsweise den empirischen "HUK-Algorithmus", der in „J. Hagenauer, "Source-controlled channel decoding," IEEE Tran. Commun., vol. 43, pp. 2449-2457, Sept. 1995" beschrieben ist oder ein auf Kalman-Filter basierende Verfahren zur quellengesteuerten Kanaldecodierung ver-
15 wenden.

Bei einer weiteren Ausführungsvariante werden die aus Symbolfolgen SY bestehenden Informationen derart auf binäre Codewörter bcw_j mit jeweils einer Mehrzahl von Bitstellen b_i
20 abgebildet, daß bei einem falsch detektiertem binären Wert, der Fehler im detektierten Symbol bzw. dem ausgegebenen Quellensignal QS klein ist. Durch eine geeignete binäre Abbildung BM werden so die Quellensignale weniger empfindlich auf Kanalstörungen reagieren. So stellte sich bei aufwendigen Simu-
25 lationen besonders die Verwendung des FBC als binäre Abbildung als besonders vorteilhaft heraus, insbesondere wenn die Symbole eine gaußsche oder eine anti-gaußsche Verteilung besitzen, was in vielen Fällen der Fall ist.

30 Es sind auch Ausführungsvarianten möglich, bei denen die binäre Abbildung BM so gewählt ist, daß mehrere Aspekte der oben beschriebenen Varianten im Sinne eines Kompromisses kombiniert werden.

35 Zur Durchführung der oben erklärten Verfahren ist ein, beispielsweise in einem Funkgerät, wie eine Mobilstation oder Basisstation eines Mobilfunksystems, integrierter, programm-

gesteuerter Signalprozessor vorgesehen, der zu übertragende Informationen nach einem der oben beschriebenen Verfahren codiert und/oder decodiert.

Patentansprüche

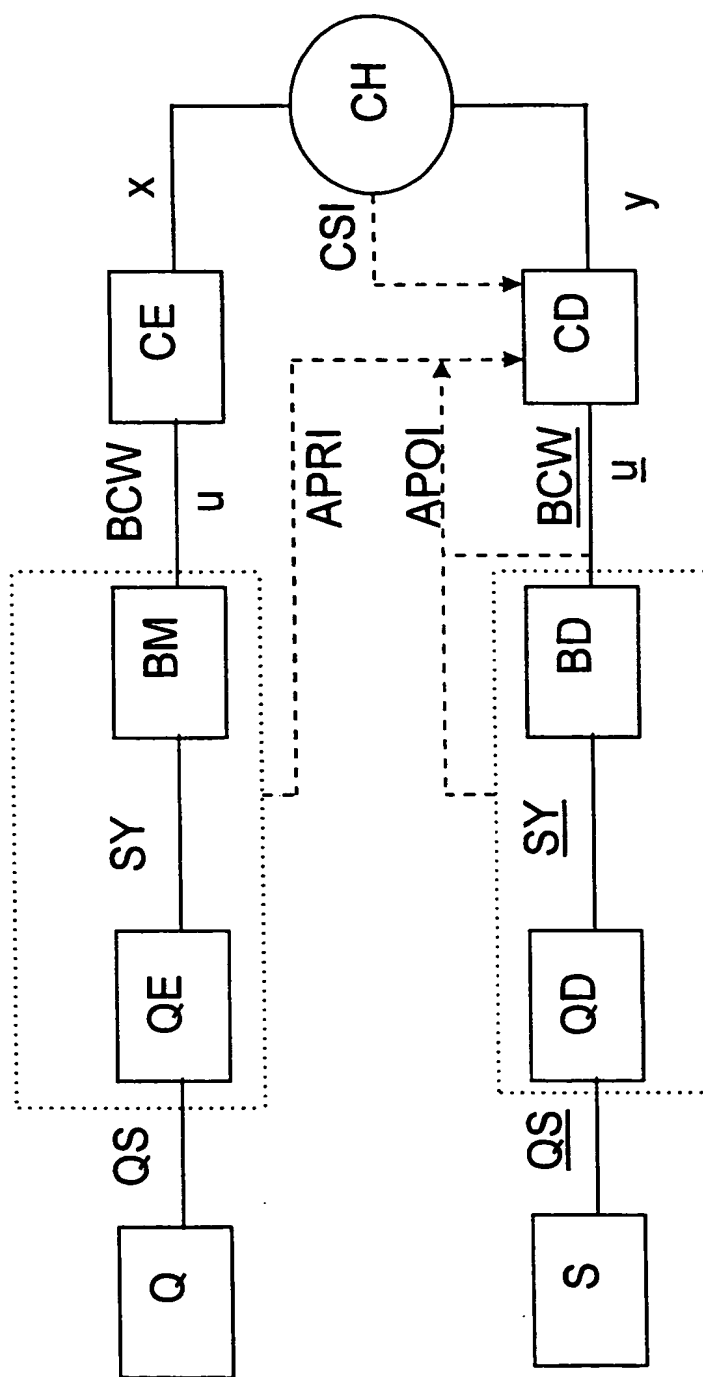
1. Verfahren zur Codierung von aus Symbolfolgen (SY) bestehenden Informationen, wobei Symbole mit unterschiedlichen
5 Wahrscheinlichkeiten auftreten, bei dem
 - Symbole auf binäre Codewörter (bcw,j) mit jeweils einer Mehrzahl von Bitstellen (b,i) abgebildet werden, wobei die Abbildung derart erfolgt, daß
 - nach ihrer Auftrittswahrscheinlichkeit sortierten Symbolen
10 der natural binary code (NBC) zugeordnet ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem
 - zumindest ein wesentlicher Anteil der Symbole oder alle Symbole nach ihrer Wahrscheinlichkeit sortiert werden, und
15 - zumindest einem wesentlichen Anteil der derart sortierten Symbole oder allen derart sortierten Symbolen oder allen Symbolen der natural binary code (NBC) zugeordnet ist.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
20 nach ihrer Auftrittswahrscheinlichkeit sortierten Symbolen der natural binary code (NBC) in einer Weise zugeordnet ist, daß
 - dem am häufigsten auftretenden Symbol ein Codewort zugeordnet ist, das an allen Bitstellen den ersten binären Wert aufweist bzw. ein Codewort zugeordnet ist, das an allen Bitstel-
25 len den zweiten binären Wert aufweist, und
 - dem am seltensten auftretenden Symbol ein Codewort zugeordnet ist, das an allen Bitstellen den zweiten binären Wert aufweist bzw. ein Codewort zugeordnet ist, das an allen Bit-
30 stellen den ersten binären Wert aufweist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Symbolfolgen (SY) aus einer Quellencodierung (QE) hervorgehen.
35
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem

Bitstellen (b,i) von aus der Abbildung resultierenden Codewörtern (bcw,j) vertauscht werden.

- 5 6. Verfahren zur Decodierung von Informationen, bei dem die aus Symbolfolgen bestehenden Informationen nach einem der vorhergehenden Ansprüche codiert wurden, und die in den Symbolfolgen (SY) bzw. die in den Bitstellen der zugeordneten Codewörter enthaltene redundante Information als A-Priori- und/oder A-Posteriori-Information bei der Ermittlung der Werte der Bitstellen (b,i) verwendet wird.
10
7. Verfahren zur Übertragung von Informationen, bei dem die Informationen nach einem der Ansprüche 1 bis 5 codiert werden und nach Anspruch 6 decodiert werden.
15
8. Signalprozessor mit Mitteln zur Codierung von Informationen nach einem der Ansprüche 1 bis 5.
9. Signalprozessor mit Mitteln zur Decodierung von Informationen nach Anspruch 6.
20
10. Funkgerät mit einem Signalprozessor mit Mitteln zur Codierung von Informationen nach einem der Ansprüche 1 bis 5 und Mitteln zur Decodierung von Informationen nach Anspruch
25 6.

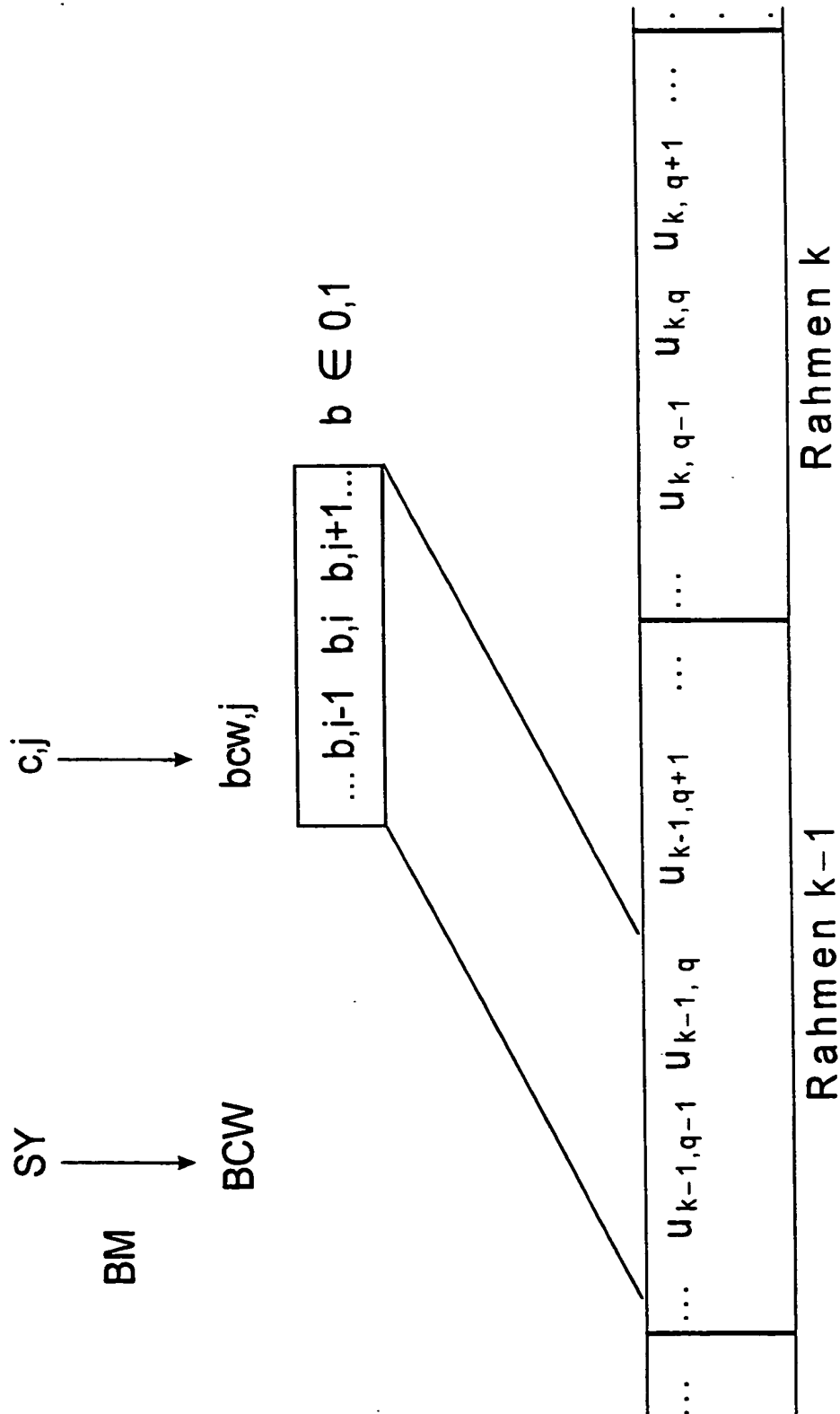
1/3

FIG 1



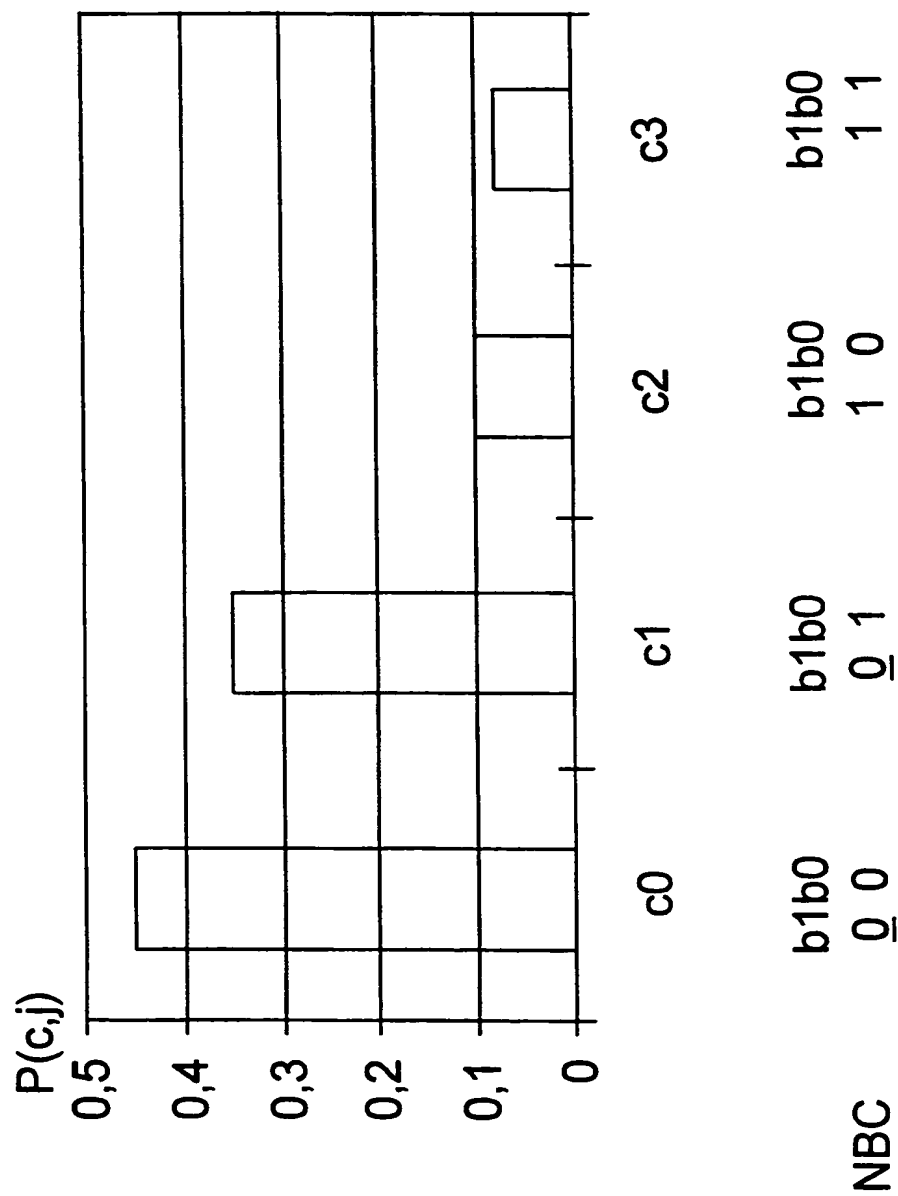
2/3

FIG 2



3/3

FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/01993

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H03M13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H03M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	HAGENAUER J: "SOURCE-CONTROLLED CHANNEL DECODING" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, US, IEEE INC. NEW YORK, vol. 43, no. 9, page 2449-2457 XP000525669 ISSN: 0090-6778 cited in the application the whole document	1-10
A	RUSCITTO A ET AL: "CHANNEL DECODING USING RESIDUAL INTRA-FRAME CORRELATION IN A GSM SYSTEM" ELECTRONICS LETTERS, GB, IEE STEVENAGE, vol. 33, no. 21, page 1754-1755 XP000752306 ISSN: 0013-5194 the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☐ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 December 1999

Date of mailing of the international search report

13/12/1999

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Farman, T

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H03M13/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETERecherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H03M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	HAGENAUER J: "SOURCE-CONTROLLED CHANNEL DECODING" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, US, IEEE INC. NEW YORK, Bd. 43, Nr. 9, Seite 2449-2457 XP000525669 ISSN: 0090-6778 in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-10
A	RUSCITTO A ET AL: "CHANNEL DECODING USING RESIDUAL INTRA-FRAME CORRELATION IN A GSM SYSTEM" ELECTRONICS LETTERS, GB, IEE STEVENAGE, Bd. 33, Nr. 21, Seite 1754-1755 XP000752306 ISSN: 0013-5194 das ganze Dokument	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Dezember 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/12/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Farman, T